

CH 671 485 A5



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

CH 671 485 A5

Int. Cl.: H 02 J 7/00
H 02 J 9/00
A 61 F 9/06

PATENTSCHRIFT A5

②① Gesuchsnummer: 4000/86

②② Anmeldungsdatum: 07.10.1986

②④ Patent erteilt: 31.08.1989

④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 31.08.1989

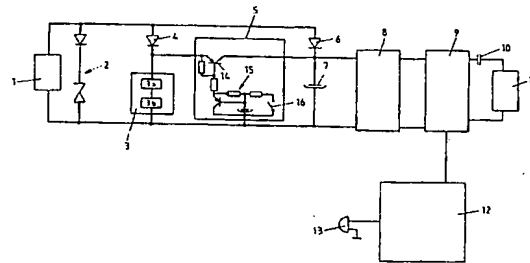
⑦③ Inhaber:
Rolf Bruhin, Wetzikon ZH
Rupert Fürthbauer, Wetzikon ZH

⑦② Erfinder:
Bruhin, Rolf, Wetzikon ZH
Fürthbauer, Rupert, Wetzikon ZH

⑦④ Vertreter:
Rottmann, Quehl + Zimmermann AG, Zürich

⑤④ Schaltungsanordnung zur Stromversorgung eines elektrischen oder elektronischen Gerätes.

⑤⑦ Zur Energieversorgung eines elektrischen Verbrauchers (8, 9, 11, 12) ist eine Solarzelle (1) und zusätzlich ein erster Stromspeicher (3) sowie ein zweiter Stromspeicher (7) vorgesehen. Der erste Speicher (3), z.B. eine wiederaufladbare Lithium-Batterie, ist ein Langzeitspeicher und der zweite Speicher (7), z.B. ein verlustarmer Goldkondensator, ist ein Kurzzeitspeicher. Zum kurzfristigen Wiederaufladen, z.B. innert Sekunden, des zweiten Speichers (7) aus dem Langzeitspeicher (3) ist eine Umlade-Steuerschaltung (5) vorgesehen, die manuell über einen Schalter (16) oder über eine Automatik aktiviert werden kann. Längerfristig werden beide Speicher (3 bzw. 7) über die Solarzelle (1) wieder aufgeladen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Schaltungsanordnung zur Stromversorgung eines elektrischen oder elektronischen Gerätes, welche eine Solarzelle und einen elektrischen Stromspeicher aufweist, gekennzeichnet durch einen kurzfristig aufladbaren, zweiten Stromspeicher (7) und eine Umlade-Steuerschaltung (5), welche den ersten Stromspeicher (3) wahlweise an den zweiten Stromspeicher (7) anschliesst.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Stromspeicher (3) ein Langzeit-Speicher und der zweite Stromspeicher (7) ein Kurzzeit-Speicher ist.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Stromspeicher (3) ein elektrischer Akkumulator und der zweite Stromspeicher (7) ein Kondensator ist.

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Stromspeicher (3) eine wiederaufladbare Lithium-Batterie (3a, 3b) und der zweite Stromspeicher (7) ein verlustarmer Kondensator ist.

5. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Solarzelle (1) permanent über Sperrdioden (4, 6) sowohl an den ersten als auch an den zweiten Stromspeicher (3 bzw. 7) angeschlossen ist.

6. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlade-Steuerschaltung (5) ein wahlweise aktivierbares Schaltelement (14) enthält, das den ersten und den zweiten Speicher (3 bzw. 7) miteinander verbindet, einen Stromfluss aber lediglich in Richtung vom ersten Speicher (3) zum zweiten Speicher (7) zulässt.

7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltelement (14) ein Transistor ist.

8. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlade-Steuerschaltung (5) einen mechanischen, optischen, akustischen oder induktiven Schalter (16) aufweist, bei dessen Betätigung die Umlade-Steuerschaltung (5) aktivierbar ist.

9. Verwendung der Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 als Stromversorgung eines elektrischen oder elektronischen Gerätes, das ein bezüglich der optischen Transmission regelbares Filterelement enthält.

10. Verwendung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das bezüglich der optischen Transmission regelbare Filterelement eine Flüssigkristall-Zelle (11) ist.

11. Verwendung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische oder elektronische Gerät ein Schweisser-Schutzschild oder ein Schweisser-Schutzhelm mit einem bezüglich der optischen Transmission regelbaren Lichtfilter, z.B. ein Flüssigkristall-Lichtfilter (11), ist.

BESCHREIBUNG

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Schaltungsanordnung zur Stromversorgung eines elektrischen oder elektronischen Gerätes nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie auf die Verwendung dieser Schaltungsanordnung.

Elektrische oder elektronische Geräte mit vergleichsweise geringem Energiebedarf werden heute zunehmend durch Solarzellen mit Energie versorgt. Solarzellen bieten die Möglichkeit, sozusagen «gratis» elektrische Energie zu liefern, solange sie einer genügend starken Lichtquelle, z.B. der Sonne ausgesetzt sind. Andererseits sind die Maximalströme, die die Solarzellen zu liefern imstande sind, ziemlich bescheiden.

Man hat daher schon vorgeschlagen, eine Solarzelle mit einem Stromspeicher zu kombinieren, z.B. einer wiederaufladbaren Batterie. Dies bietet den Vorteil, dass die Stromversorgung des Gerätes während einer gewissen Zeit, nämlich bis die Kapazität der Batterie erschöpft ist, durch diese sichergestellt

ist, wenn kein oder nur ungenügendes Umgebungslicht vorhanden ist. Ausserdem ist eine Batterie meistens imstande, kurzzeitig einen höheren Strom abzugeben als die Solarzelle; sie wirkt also als Puffer. Bei Nichtbetrieb des Gerätes kann dann die Batterie durch die Solarzelle wieder aufgeladen werden.

Ein Nachteil dieser bekannten Anordnung ist zum einen darin zu sehen, dass bei entladener Batterie eine Inbetriebnahme des Gerätes zumeist nicht möglich ist, da die Energieabgabe der Solarzelle, gerade bei ungünstigen Umgebungslicht-Bedingungen, nicht ausreicht, um das Gerät mit Strom zu versorgen, und zum anderen, weil die Wiederaufladung der Batterie durch die Solarzelle in der Anfangsphase vergleichsweise langsam erfolgt; es dauert also geraume Zeit, bis die Batterie soweit aufgeladen ist, dass das betreffende Gerät in Betrieb genommen werden kann, z.B. wenn es während einer längeren Zeitdauer im Dunkeln gelegen und die Batterie sich dabei entladen hat.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, diese Nachteile zu vermeiden und eine Schaltungsanordnung zu schaffen, mit welcher ein elektrisches oder elektronisches, von einer Solarzelle mit Energie gespeistes Gerät schon nach sehr kurzer Zeit, auch bei anfänglich völlig entladener Stromspeicher, in Betrieb gesetzt werden kann.

Gemäss der Erfindung wird dies dadurch erreicht, dass ein zweiter, kurzfristig aufladbarer Stromspeicher vorgesehen ist, der über eine Umlade-Steuerschaltung wahlweise an den ersten Stromspeicher angeschlossen werden kann. Dadurch ist nämlich erreicht, dass ein vielleicht längere Zeit im Dunkeln gelagertes Gerät innert kurzer Frist in Betrieb genommen werden kann, da der zweite Stromspeicher durch Aktivierung der Umlade-Steuerschaltung vom ersten Stromspeicher aufgeladen wird und so die für den Betrieb des Gerätes erforderliche Energie, selbst in Form von relativ hohen Strömen, liefern kann. Während Betriebspausen des Gerätes werden dabei sowohl der erste als auch der zweite Stromspeicher durch die Solarzelle nachgeladen.

Vorzugsweise ist der erste Stromspeicher ein elektrischer Akkumulator mit gutem Langzeit-Speicherverhalten, z.B. eine aufladbare Lithium-Batterie, und der zweite Stromspeicher ein Kondensator, vorzugsweise ein verlustarmer Goldkondensator. Die Solarzelle kann dabei permanent über Sperrdioden an beide Stromspeicher angeschlossen sein; die Sperrdioden gewährleisten dabei, dass keine gegenseitige Selbstentladung stattfindet und dass die Aufladung der beiden Stromspeicher unmittelbar erfolgt, sobald genügend Umgebungslicht auf die Solarzelle fällt.

Bevorzugte Ausführungsformen der Umlade-Steuerschaltung gehen aus den abhängigen Ansprüchen 6 bis 8 hervor.

Die Schaltungsanordnung gemäss der vorliegenden Erfindung eignet sich insbesondere zur Verwendung mit elektrischen oder elektronischen Geräten, die ein bezüglich der optischen Transmission regelbares Lichtfilter, insbesondere eine Flüssigkristall-Zelle enthalten, insbesondere für Schweisser-Schutzschilder oder -Schutzhelme mit einer Flüssigkristall-Zelle oder dgl. als Lichtfilter.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes näher erläutert. Auf der beiliegenden Zeichnung ist schematisch die Stromversorgung und Steuerung eines Schweisser-Schutzschildes dargestellt.

Die in der Zeichnung dargestellte Anordnung weist eine Solarzelle 1 auf, an deren Ausgang ein Spannungsbegrenzer 2 angeschlossen ist. Die Solarzelle 1 ist einerseits über eine Sperrdiode 4 an einen ersten Stromspeicher 3, z.B. an zwei in Serie geschaltete, wiederaufladbare Lithium-Batterien 3a und 3b, und andererseits über eine Sperrdiode 6 an einen zweiten Stromspeicher, z.B. an einen Kondensator 7, vorzugsweise an einen verlustarmen Goldkondensator hoher Kapazität, angeschlossen. Die Kapazität des Kondensators 7 liegt je nach Verwendungszweck in der Grössenordnung von einigen mF bis 100 mF.

Eine Umlade-Steuerschaltung 5 verbindet den ersten Stromspeicher 3 mit dem zweiten Stromspeicher 7. Die Steuerschaltung 5 beinhaltet im Beispielsfall einen Transistor 14, der einen Stromfluss vom ersten Stromspeicher 3 zum zweiten Stromspeicher 7 erlaubt, nicht jedoch umgekehrt. Zur Ansteuerung des Transistors 14 ist eine an sich bekannte Steuerschaltung 15 vorgesehen, die wohl nicht näher zu erläutern ist, die von einem Schalter 16 aktiviert wird.

An den zweiten Stromspeicher, den Kondensator 7, ist ein Oszillator 8 und eine Treiberschaltung 9 angeschlossen, welche im Beispielsfall über einen Koppelkondensator 10 eine Flüssigkristall-Zelle 11 ansteuert. Die Treiberschaltung steht dabei unter dem Einfluss eines Regelschaltkreises 12, der in Abhängigkeit des von einem Sensor 13 gelieferten Signals die Flüssigkristall-Zelle 11 mehr oder weniger auf- bzw. zusteuert. Es versteht sich und braucht nicht näher erläutert zu werden, dass im vorliegenden Fall der Flüssigkristall-Zelle 11 Polarisatoren vor- und nachgeschaltet sind.

Eine solche Schaltungsanordnung wird z.B. in einem Schweisser-Schutzschild oder -Schutzhelm verwendet; die Funktionsweise der Anordnung wird im folgenden anhand dieses Beispiels erläutert.

1. Fall

Das Schweisser-Schutzschild mit der Anordnung gemäss der Zeichnung befindet sich in kontinuierlichem Betrieb. Die Solarzelle 1 empfängt dabei verhältnismässig viel Lichtenergie, sei es durch die Umgebungsbeleuchtung, sei es durch den beim Schweiessen entstehenden Lichtbogen, oder durch beides, und liefert daher einen Strom einerseits an den ersten Stromspeicher 3 und andererseits an den zweiten Stromspeicher 7. Ausserdem ist die Stromversorgung der Schaltung 8, 9, 11, 12 ebenfalls im wesentlichen durch die Solarzelle 1 sichergestellt. Gelegentliche Energiebedarfs-Spitzen werden durch den zweiten Stromspeicher 7 abgedeckt, da die Umlade-Steuerschaltung 5 deaktiviert ist. Überschussenergie von der Solarzelle 1 wird zur Aufladung bzw. Erhaltungsladung des ersten und zweiten Stromspeichers 3 bzw. 7 verwendet.

2. Fall

Das Schweisser-Schutzschild wird nach einem Unterbruch von Minuten oder Stunden wieder in Betrieb genommen, wobei es in der Zwischenzeit im Dunkeln gelegen hat. Der zweite Stromspeicher 7 enthält noch genügend Energie, um den Betrieb sicherzustellen. Während des Schweißens lädt die Solarzelle 1 in erster Linie den zweiten Stromspeicher 7 wieder auf, da dieser in der Zwischenzeit teilweise entladen wurde; der erste Stromspeicher 3 hingegen war von der Schaltung getrennt (Umlade-Steuerschaltung 5 nach wie vor deaktiviert) und wird daher seine Kapazität in praktisch vollem Umfang behalten haben. Ein kontinuierliches Weiterarbeiten wie im 1. Fall ist sichergestellt.

3. Fall

Das Schweisser-Schutzschild wird nach einem Unterbruch von Tagen oder Wochen wieder in Betrieb genommen, wobei es in der Zwischenzeit im Dunkeln gelegen hat. Der zweite Stromspeicher 7 ist aller Wahrscheinlichkeit leer, d.h. der Kondensator 7 entladen. Nun wird die Umlade-Steuerschaltung 5 durch Betätigung des Schalters 16 aktiviert, so dass der Transistor 14 leitet, und die im ersten Stromspeicher langfristig gespeicherte

Energie fliesst zum zweiten Stromspeicher 7: Der Kondensator wird aufgeladen. Dieser Vorgang dauert je nach Dimensionierung der Schaltung wenige bis einige Sekunden, typischerweise ca. 10 Sekunden. Der Kondensator 7 hat nun genug Energie gespeichert, um den Betrieb des Gerätes während ca. 30 Minuten sicherzustellen.

Wenn der Betrieb des Gerätes in hellem Sonnenlicht erfolgt oder wenn sonstwie genügend Umgebungslichtenergie vorhanden ist, wird die Solarzelle nicht nur den Kondensator 7, d.h. den zweiten Energiespeicher, kontinuierlich nachladen, sondern auch die vom ersten Energiespeicher 3 entnommene Energie ersetzen.

Wenn der Betrieb des Gerätes hingegen bei schwacher Umfeldbeleuchtung über längere Zeit erfolgt, entlädt sich der zweite Energiespeicher 7 allmählich. Dies hat zur Folge, dass die Umlade-Steuerschaltung 5 von Zeit zu Zeit, typischerweise ca. alle 30 Minuten, reaktiviert werden muss, um den zweiten Energiespeicher, den Kondensator 7, wieder aufzuladen. Ein solcher Zyklus kann mehrere Dutzend Male wiederholt werden, da den Lithium-Batterien 3a und 3b bei diesen Aufladungsvorgängen nur jeweils ca. 1% der gespeicherten Energie entzogen wird.

Jedenfalls wird innert vernünftiger Zeit, zufällig oder bewusst, die Solarzelle 1 wieder während längerer Zeit einem starken Umgebungslicht ausgesetzt sein, so dass sich der erste und der zweite Stromspeicher 3 bzw. 7 von neuem aufladen.

Als wahlweise aktivierbares Schaltelement in der Umlade-Steuerschaltung 5 kann, wie schon erwähnt, ein Transistor 14 verwendet werden; gleichwohl sind andere Lösungen (z.B. Thyristor oder dgl.) denkbar. Die richtige Wahl liegt im Ermessen des mit der Materie vertrauten Fachmannes und braucht hier nicht im einzelnen diskutiert zu werden. Die Aktivierung der Umlade-Steuerschaltung 5 erfolgt durch den Schalter 16. Im einfachsten Fall kann dies ein manuell zu betätigender, elektromechanischer Kontakt sein, der für eine gewisse Zeit betätigt wird. Es ist aber auch denkbar, hierzu einen optischen, akustischen oder induktiven Schalter zu verwenden bzw. einen selbsttätigen Zeitschalter irgendwelcher Art einzusetzen, der die Umlade-Steuerschaltung 5 während einer gewissen, voreinstellbaren Zeit aktiviert und dann von selbst wieder ausschaltet. Denkbar ist auch ein bewegungsempfindlicher Schalter in Verbindung mit einer Zeitsteuerung: Sobald das Gerät nach einem Ruhezustand bewegt wird, wird die Umlade-Steuerschaltung während einer gewissen Zeitperiode aktiviert, um die Aufladung des zweiten Stromspeichers und damit die Betriebsbereitschaft des Gerätes zu gewährleisten.

Die vorgeschlagene Schaltungsanordnung hat den Vorteil, dass die Aufgabe der Energie-Bereitstellung sinnvoll aufgeteilt wird. Der erste Stromspeicher, z.B. die Lithium-Batterien, dienen als Langzeitspeicher und sind im Normalfall vom Verbraucher getrennt, behalten also ihre Energie über einen längeren bis sehr langen Zeitraum (Jahre). Der zweite Stromspeicher kann durch den ersten Stromspeicher, wenn immer Bedarf besteht, in kurzer Zeit aufgeladen werden und stellt während einer vernünftigen Zeitdauer den Betrieb des Gerätes sicher; er ist zudem auch in der Lage, kurzzeitig sehr hohe Ströme zu liefern.

Der dritte Energielieferant schliesslich, die Solarzelle, wird im Normalfall die Stromversorgung des angeschlossenen Gerätes übernehmen und dafür sorgen, dass die beiden Stromspeicher wieder aufgeladen werden. Damit dürfte für alle denkbaren, praktischen Anwendungsfälle die Energieversorgung sichergestellt sein.

